

# Ćwiczenia z analizy matematycznej i algebry liniowej dla bioinformatyki

## 12. Macierze (27.05.2019)

**Zadanie 1.** Obliczyć wyznacznik za pomocą rozwinięcia Laplace'a:

(a) 
$$\begin{bmatrix} 5 & 3 & 4 \\ 1 & -2 & 0 \\ -3 & 6 & -1 \end{bmatrix}$$
 (rozwiń względem drugiej kolumny),

(b) 
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & 5 \\ 6 & -1 & -4 & 0 \\ -3 & 0 & 2 & 7 \end{bmatrix}$$
 (rozwiń względem czwartego wiersza),

(c) 
$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 3 & 2 & -2 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \end{bmatrix},$$

(d) 
$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 & 2 & 0 \\ 2 & -3 & 5 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 2 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 4 & 0 & 1 \\ -5 & 0 & -1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

**Zadanie 2.** Oblicz wyznacznik wykorzystując operacje elementarne:

(a) 
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

(b) 
$$\begin{bmatrix} -5 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & -4 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & -3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & -2 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$

(c) 
$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

(d) 
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 & 12 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 1 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & -1 & 1 & 8 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

**Zadanie 3.** Korzystając z twierdzenia o postaci macierzy odwrotnej znaleźć macierze odwrotne do podanych:

(a) 
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$(b) \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 8 & -5 \end{bmatrix},$$

$$(c) \begin{bmatrix} -1 & 5 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \\ -1 & 3 & 6 \end{bmatrix},$$

$$(d) \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{bmatrix},$$

$$(e) \begin{bmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{bmatrix},$$

**Zadanie 4.** Metodą Gaussa-Jordana policz macierze odwrotne do podanych:

$$(a) \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$(b) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix},$$

$$(c) \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$(d) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix},$$

$$(e) \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

$$(f) \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

$$(g) \begin{bmatrix} 1 & 4 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$(h) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \\ 0 & -1 & 5 & -5 \end{bmatrix},$$

$$(i) \begin{bmatrix} 2 & 6 & -2 & 4 \\ 2 & 9 & -5 & 10 \\ -1 & -3 & 1 & 3 \\ 3 & 7 & 1 & 6 \end{bmatrix},$$

$$(j) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 5 & 2 \\ 9 & 9 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}.$$